

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



543082

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. August 2004 (12.08.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/068019 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16L 35/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2003/000734

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. November 2003 (11.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
109/03 27. Januar 2003 (27.01.2003) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): LSS LIFE SUPPORT SYSTEMS AG [CH/CH];
Flughofstrasse 41, CH-8152 Glattbrugg (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REINHARD, Andreas

[CH/CH]; Frankengasse 23, CH-8001 Zürich (CH). EGLI,
Wendelin [CH/CH]; Birchstrasse 14, CH-8472 Seuzach
(CH). SCHMIEDING, Dirk [DE/DE]; Stettiner Strasse
8a, 25474 Ellerbek (DE).

(74) Anwalt: SALGO, Reinhold, C.; Rütistrasse 103,
CH-8636 Wald ZH (CH).

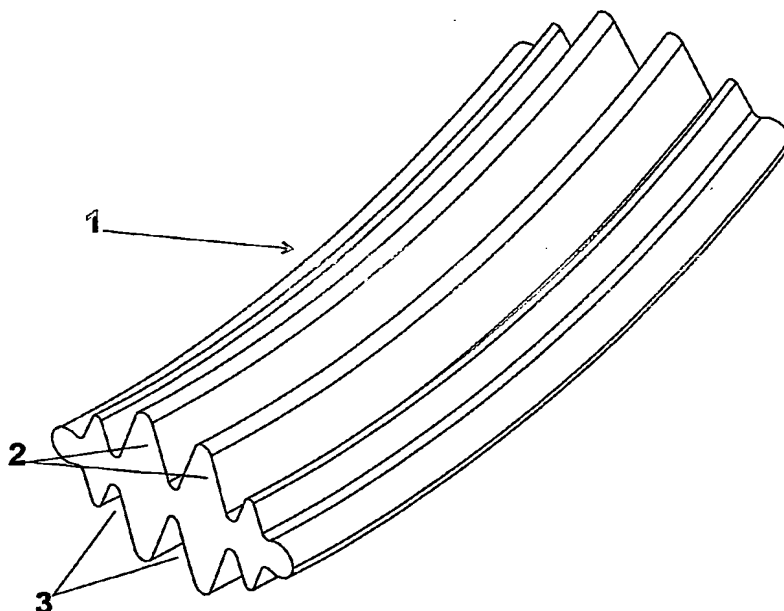
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AU, BA,
BB, BG, BR, BZ, CA, CN, CO, CR, CU, DM, DZ, EC,
GD, GE, HR, ID, IL, IN, IS, JP, KR, LC, LK, LT, LV, MA,
MG, MK, MN, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, SC,
SD, SG, SY, TN, TT, UA, US, UZ, VC, VN, YU, ZA.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ANTI-BUCKLING DEVICE FOR THIN-WALLED FLUID DUCTS

(54) Bezeichnung: KNICKSCHUTZ FÜR DÜNNWANDIGE KANÄLE FÜR FLUIDE



(57) Abstract: Disclosed is an anti-buckling device (1) which is made of an elastic material and comprises several ribs (2) that extend in the longitudinal direction thereof, the space between two ribs (2) forming a groove (3). The anti-buckling device (1) is inserted into a thin-walled duct. The anti-buckling device (1) prevents the duct from buckling and thus from being occluded in a bend when said duct is bent. A fluid is able to circulate within the duct and bypass the bend in the grooves (3) of the anti-buckling device (1). The envelope of the cross section of the anti-buckling device is essentially lenticular as a duct having a round cross section also becomes lenticular in a bend.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/068019 A1



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(57) Zusammenfassung: Der erfindungsgemäße Knickschutz (1) besteht aus einem elastischen Material. In seiner Längserstreckung verfügt er über mehrere Rippen (2) wobei der Raum zwischen je zwei Rippen (2) eine Rinne (3) bildet. Der Knickschutz (1) wird einem dünnwandigen Kanal eingelegt. Wird dieser Kanal gebogen, verhindert der Knickschutz (1) ein Abknicken und somit ein Abschiessen des Kanals in der Biegung. Ein Fluid kann im Kanal zirkulieren und die Biegung in den Rinnen (3) des Knickschutzes (1) überwinden. Da ein Kanal mit einem runden Querschnitt in einer Biegung eine Linsenform annimmt, ist auch die Enveloppe des Querschnittes des Knickschutzes im Wesentlichen linsenförmig.

Knickschutz für dünnwandige Kanäle für Fluide

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Knickschutz für dünnwandige Kanäle für Fluide nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Dem erfindungsgemässen Knickschutz am nächsten kommt WO 01/14782 (D1). Das Dokument D1 offenbart eine selbstadaptive segmentierte Öffnung eines Rohres oder Kanals. Einem Rohr sind in asymmetrischer Weise Stege quer zur Durchflussrichtung von zwei Seiten eingelassen. Es entstehen Kammern, in denen sich Wirbel bilden können. Die Wirbel beeinflussen die hydro- oder aerodynamischen Eigenschaften des Rohres. Beispielsweise kann damit der Massendurchfluss durch ein Rohr geregelt werden. Je nach Konfiguration können minimale und/oder maximale Massenflüsse eingestellt werden.

Die in (D1) offenbarte Erfindung vermag jedoch keinen minimalen Durchfluss zu gewährleisten, wenn Rohre oder Schläuche gebogen werden und Knickstellen entstehen. Die an den Innenwänden angebrachten Stege verstärken in einem solchen Fall sogar die Neigung zum Verschluss eines Rohres.

Mit der vorliegenden Erfindung soll verhindert werden, dass dünnwandige Kanäle für Fluide in engen Radien abknicken oder einschnüren und der Durchfluss gehindert oder gar unterbrochen wird.

Die Lösung der vorliegenden Aufgabe ist wiedergegeben im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches bezüglich ihrer wesentlichen Merkmale und weiterer vorteilhafter Eigenschaften in den weiteren Ansprüchen.

Es zeigen

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel,

Fig. 2a, b eine isometrische Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels im gestreckten und gebogenen Zustand,

- Fig. 3a, b Längsschnitt durch einen Kanal mit verschiedenen Biegungen,
- Fig. 4 Querschnitt durch einen Kanal mit starker Biegung und eingelegtem Knickschutz,
- Fig. 5 Eine Frontalansicht einer Knickstelle,
- Fig. 6-8 verschiedene Enveloppen mit verschiedenen Querschnitten des ersten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 9a, b Einen Querschnitt und eine Draufsicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel,
- Fig. 10, 11 zwei Varianten der Draufsicht des zweiten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 12 einen Querschnitt durch ein drittes Ausführungsbeispiel,
- Fig. 13a, b Querschnitte durch einen Schlauch mit einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 14a, b Querschnitte durch eine Ader mit einem dritten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 15a, b Querschnitte durch eine Ader mit einem dritten Ausführungsbeispiel in einer Variante.
- Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Knickschutz 1. Er ist derart geformt, dass beidseitig einer Mittelfläche M je mehrere Rippen 2 vorhanden sind. Zwischen je zwei Rippen 2 entstehen so Rinnen 3.
- Die isometrische Darstellung des Knickschutzes 1 der Fig. 2a zeigt diesen in einer gestreckten, geraden und somit nicht-funktionellen Form. Die Rippen 2 verlaufen parallel zueinander auf der ganzen Länge des Knickschutzes 1. Zwischen den Rippen 2 sind die Rinnen 3 erkennbar.

Eine gebogene funktionale Form des Knickschutzes 1 zeigt die Fig. 2b. Die Rippen 2 und Rinnen 3 verlaufen auch in dieser Form parallel zueinander. Um die Deformationen des Querschnittes möglichst klein zu halten, ist der Knickschutz 1 aus einem elastischen Material, beispielsweise einem Elastomer, mit einer Härte zwischen Shore 30 und 80 gefertigt. Bei einer Biegung des Knickschutzes 1 wird eine Seite immer gedehnt, die gegenüberliegende immer komprimiert. Das Elastomer ist in der Lage diese Deformation zuzulassen, ohne zu knicken und seinen Querschnitt wesentlich zu ändern; das heisst, die Rippen 2 und Rinnen 3 bleiben bei Biegung des Knickschutzes 1 bestehen.

Die Fig. 3a, b zeigen Längsschnitte eines dünnwandigen Kanals 6 mit verschiedenen Biegeradien. Im Bereich der Biegung entstehen eine Dehnungszone 7 und ihr gegenüberliegend eine Knickstelle 8. In einem stark gebogenen Kanal 6 - wie in Fig. 3b gezeigt -, kann ein Punkt erreicht werden, an dem die Knickstelle 8 so stark gestaucht ist, dass sie die Dehnungszone 7 berührt, womit der Kanal 6 verschliesst.

In der Fig. 4 ist in einen stark gebogenen Kanal 6 ein Knickschutz 1 eingelegt. Die Knickstelle 8 kann nun die Dehnungszone 7 nicht mehr erreichen, und der Kanal 6 bleibt somit für Fluide durchlässig. Um einem Knicken vor und nach dem Knickschutz 1 vorzubeugen, ist es angebracht, die Länge des Knickschutzes in etwa gleich der Länge der Dehnungszone 7 zu wählen.

Die Fig. 5 zeigt einen Schnitt AA der Fig. 3a. Der Querschnitt eines im Wesentlichen runden Kanals 6 ist an der Knickstelle 8 im Wesentlichen linsenförmig. Diese Form entsteht durch das Zusammenspiel von Druck- und Zugkräften in der Kanalbiegung. Die Dehnungszone 7 entsteht durch die Zugkräfte im Aussenradius der Kanalbiegung und wird zur Mittellinie M hingezogen, die Knickstelle 8 durch Druckkräfte im Innenradius und wird gegen die Mittellinie M gedrückt. Der Durchmesser orthogonal zur Mittellinie M wird dadurch vermindert, jener entlang der Mittellinie M vergrössert.

In beiden Richtungen von der Knickstelle 8 weg nimmt der Kanal 6 kontinuierlich seinen ursprünglichen Querschnitt, bei-

spielsweise einen kreisförmigen, wieder an. Im Erfindungsgedanken eingeschlossen ist daher ebenfalls, den Querschnitt und damit die Enveloppe 4 des Knickschutzes 1 stetig dem Querschnitt des Kanals 6 angepasst zu variieren, beispielsweise von einer Linsen- zu einer Kreisform.

In den Fig. 6, 7 und 8 sind verschiedene Querschnitte von Knickschutzen 1 mit den entsprechenden Enveloppen 4 dargestellt. Die Enveloppen 4 der Fig. 6 und 7 tragen mit ihrer Linsen- bzw. Rhombusform dem in Fig. 5 beschriebenen Querschnitt an der Knickstelle 8 Rechnung. Selbstverständlich sind auch andere Enveloppen 4 wie in Fig. 8 mit einer beispielsweise dreizähligen Drehsymmetrie erfindungsgemäss. Ganz allgemein können die Enveloppen 4 durch Polygone und/oder Bogensegmente aufgebaut sein, welche durch verbinden benachbarter Rippen 2 entstehen. Dementsprechend ist auch die Form und Anordnung der Rippen 2 frei wählbar. Für die Erfindungsidee Wesentliches ist, dass die Rinnen 3 bei gebogenem Knickschutz 1 offen und durchlässig bleiben.

Fig. 9a zeigt einen Querschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Knickschutzes 1. Die Rippen 2 und die Rinnen 3 sind verhältnismässig breiter und die Rippen 2 weniger hoch, die Rinnen 3 sinngemäss weniger tief gefertigt.

Die Draufsicht der Fig. 9b zeigt, dass diese Form der Ausführung es erlaubt, die Rippen 2 zu unterbrechen und damit Querverbindungen 9 zu schaffen. Die Querverbindungen 9 sind in doppelter Hinsicht hilfreich. Einerseits werden die Rippen 2 unter starker Biegung weniger auf Druck und Zug belastet, andererseits unterstützen sie einen regelmässigen Durchfluss eines Fluids, indem sie Rinnen 3 untereinander verbinden und Verengungen einzelner Rinnen im Bereich einer Biegung umflossen werden können.

Fig. 10 ist eine Variante von Fig. 9b. Die Querverbindungen 10 sind derart angeordnet, dass beide Durchflussrichtungen im Knickschutz im Wesentlichen dieselben Strömungsbedingungen aufweisen.

Fig. 11 zeigt eine weitere Variante. Die Rippen 2, welche sich nicht am Rand des Knickschutzes 1 befinden, sind zu Noppen 11 entartet. An die Stelle der Rinnen 3 und Querverbin-

dungen 10 tritt ein Zwischenraum 12, in welchem ein Fluid die Noppen 11 umströmen kann. Als weitere Variante ist es möglich, die Noppen 11 beispielsweise Mittels Siebdruck an der Innenseite der Kanalwand 9 anzubringen. Mit der selben Technik können selbstverständlich auch Rippen erzeugt werden.

Der Querschnitt durch ein drittes Ausführungsbeispiel ist in der Fig. 12 dargestellt. Die zwei mittleren Rippen sind so geformt, dass sie mindestens ein Kunststoffrohr 13 aufnehmen können. Die Wandstärken des Kunststoffrohrs 13 sind so bemessen, dass die maximalen Druck- und Zugkräfte, die beim Biegen eines Kanals 6 entstehen können, den Querschnitt des Kunststoffrohrs nicht wesentlich zu beeinflussen vermögen. Bei grossen Kräften können auch armierte Kunststoffrohre 13 Verwendung finden. Mit dieser Massnahme kann ein minimaler Durchfluss-Querschnitt für ein Fluid gewährleistet werden. Besonders geeignet ist das dritte Ausführungsbeispiel zur Übertragung eines Druckes, beispielsweise über eine Flüssigkeitssäule, welche Biegungen aufweist. Durch den Querschnitt des mindestens einen Kunststoffrohres 13 müssen in diesem Fall keine grossen Flüssigkeitsmengen fliessen. Die Funktion besteht darin, dass die Flüssigkeitssäule nicht unterbrochen ist, und der von ihr erzeugte Schweredruck der Höhe der Säule im Wesentlichen proportional ist.

Die Fig. 13 und 14 zeigen die Funktionsweise des erfindungsgemässen Knickschutzes in dünnwandigen Kanälen 6 wie Schläuchen 14 oder in Geweben eingelassenen Adern 15, welche aus textilen gas- oder flüssigkeitsdichten Materialien aufgebaut sind.

Fig. 13a zeigt den Knickschutz in einem Kanal 6 oder einem Schlauch 14 an der Knickstelle 8. Der Querschnitt ist im Wesentlichen linsenförmig und ein Fluid kann sich durch die Rinnen 3 bewegen. Die Kanalwand 9 bildet an der Knickstelle 8 im Wesentlichen die Enveloppe 4 und dringt nicht in die Rinnen 3 ein. Sinngemäss bildet der Flächeninhalt der Enveloppe 4 im Wesentlichen die minimale Querschnittsfläche welche ein gebogener dünnwandiger Kanal 6 an der Knickstelle 8 mit eingelegtem Knickschutz 1 annehmen kann.

Der in Fig. 13b dargestellte Querschnitt ist vor oder nach der Knickstelle 8 zu positionieren. Der Querschnitt ist im Wesentlichen kreisförmig und entspricht mit zunehmender Distanz von der Knickstelle 8 dem ursprünglichen Querschnitt des Kanals 6 oder Schlauches 14. Der im Querschnitt linsenförmige Knickschutz 1 ist dadurch etwas deformiert. Pneumatische Flugzeugsitze (CH 1428/02) können beispielsweise von dieser Art des Knickschutzes Gebrauch machen.

Die Figuren 14a, b zeigen Querschnitte einer Ader 15 in einem Gewebe 16. Als Knickschutz ist ein drittes Ausführungsbeispiel mit einem einzigen Kunststoffrohr 13 dargestellt. An der Knickstelle 8 ist der Querschnitt - wie bereits erwähnt - im Wesentlichen linsenförmig und die Kanalwand 9 bildet die Enveloppe 4 (Fig. 14a). Das Kunststoffrohr 13 garantiert wiederum einen minimalen Durchfluss-Querschnitt in der Mitte des Knickschutzes 1.

Die Fig. 14b zeigt ebenfalls einen Querschnitt vor und nach der Knickstelle 8. Dieser Querschnitt ist wie jener in Fig. 13b im wesentlichen kreisförmig. Da jedoch die Ader 15 in ein Gewebe 16 eingelassen ist, und durch die Verkürzung des Durchmessers D in der Gewebeebene zu D' Spannungen σ [N/m] in das Gewebe eingeleitet werden, ist zur Erreichung des kreisförmigen Querschnittes eine Kraft notwendig. Diese Kraft kann mit einem Überdruck p in der Ader 15 erzeugt werden. Der Überdruck p wird durch Druckbeaufschlagung der Ader oder einfach durch den Schweredruck einer Flüssigkeitssäule erreicht. Auf diese Art und Weise kann der Knickschutz in G-Anzügen (EP 0 983 190) eingesetzt werden, um das Abknicken von flüssigkeitsgefüllten Adern in den Regionen von Hüft-, Knie und Ellbogengelenken zu vermeiden und so zu gewährleisten, dass die Höhe der Flüssigkeitssäule im Wesentlichen dem Höhenunterschied zwischen Hals und Fussgelenken eines Piloten entspricht.

Die Fig. 15a, b zeigen im Wesentlichen dieselbe Konfiguration wie die Figuren 14a, b. Der Knickschutz 1 ist hier so bemessen, dass er durch Änderungen des Querschnittes nicht verformt wird. Die Breite des Querschnittes entspricht also etwa dem Durchmesser D' . Selbstverständlich kann diese Art der

Konfiguration auch in einem Kanal 6 oder einem Schlauch 14 angewendet werden.

Patentansprüche

1. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide, dadurch gekennzeichnet, dass
 - 5 - er in seiner Längserstreckung mehrere Rippen (2) aufweist wobei der Raum zwischen je zwei benachbarten Rippen (2) eine Rinne (3) bildet,
 - der Querschnitt des Knickschutzes (1) den Querschnitt eines Kanals derart ausfüllt, dass die Kanalwände (9) mindestens an einer Knickstelle (8) auf den Rippen (2) liegen, jedoch nicht in die Rinnen (3) eindringen können,
 - 10 - die Rinnen (3) bei gebogenem Knickschutz (1) für Fluide offen und durchlässig bleiben,
 - 15 - Fluide durch die Rinnen (3) des Knickschutzes (1) zirkulieren und gegebenenfalls Druckkräfte übertragen können.
2. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rippen (2) in ihrer Längsrichtung unterbrochen und damit die Rinnen (3) mit Querverbindungen (10) gegenseitig verbunden sind.
- 25 3. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die unterbrochenen Rippen (2) als Noppen (11) gestaltet sind und die Rinnen (3) mit den Querverbindungen (10) einen Zwischenraum (12) bilden.
- 30 4. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er so geformt ist dass ihm mindestens ein Kunststoffrohr (13) eingelegt werden kann.
- 35 5. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Kunststoffrohr (13) armiert ist.

- 5 6. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Enveloppe (4) im Wesentlichen dem Querschnitt des Kanals 6 an der Knickstelle entspricht.
- 10 7. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Enveloppe (4) linsenförmig ist.
- 15 8. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Enveloppe (4) im Wesentlichen auf der ganzen Länge des Knickschutzes (1) dem Querschnitt des Kanals 6 entspricht.
- 20 9. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Enveloppe (4) in der Mitte des Knickschutzes linsenförmig ist und in beide Richtungen kontinuierlich kreisförmiger wird.
- 25 10. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sein Querschnitt und die Enveloppe (4) eine mehrzählige Drehsymmetrie aufweisen.
- 30 11. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der dünnwandige Kanal (6) ein Schlauch (14) ist und der Knickschutz (1) deformierbar ist und sich Verformungen des Querschnittes des Schlauches anpassen kann.
- 35 12. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der dünnwandige Kanal (6) eine in ein Gewebe (16) eingearbeitete Ader (15) ist und der Knickschutz (1) deformier-

bar ist und sich durch einen Druck p hervorgerufenen Änderungen des Querschnittes der Ader (15) anpassen kann.

- 5 13. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er aus einem elastischen Material besteht.
- 10 14. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach Patentanspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass er aus einem Elastomer besteht.
- 15 15. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach Patentanspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Material eine Härte zwischen Shore 30 und 80 aufweist.
- 20 16. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach Patentanspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Material eine Härte zwischen Shore 40 und 60 aufweist.
- 25 17. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rippen (2) an der Innenseite einer Kanalwand 9 angebracht sind.
- 30 18. Knickschutz (1) für dünnwandige Kanäle (6) für Fluide nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Noppen (11) an der Innenseite einer Kanalwand 9 angebracht sind.

Fig. 1

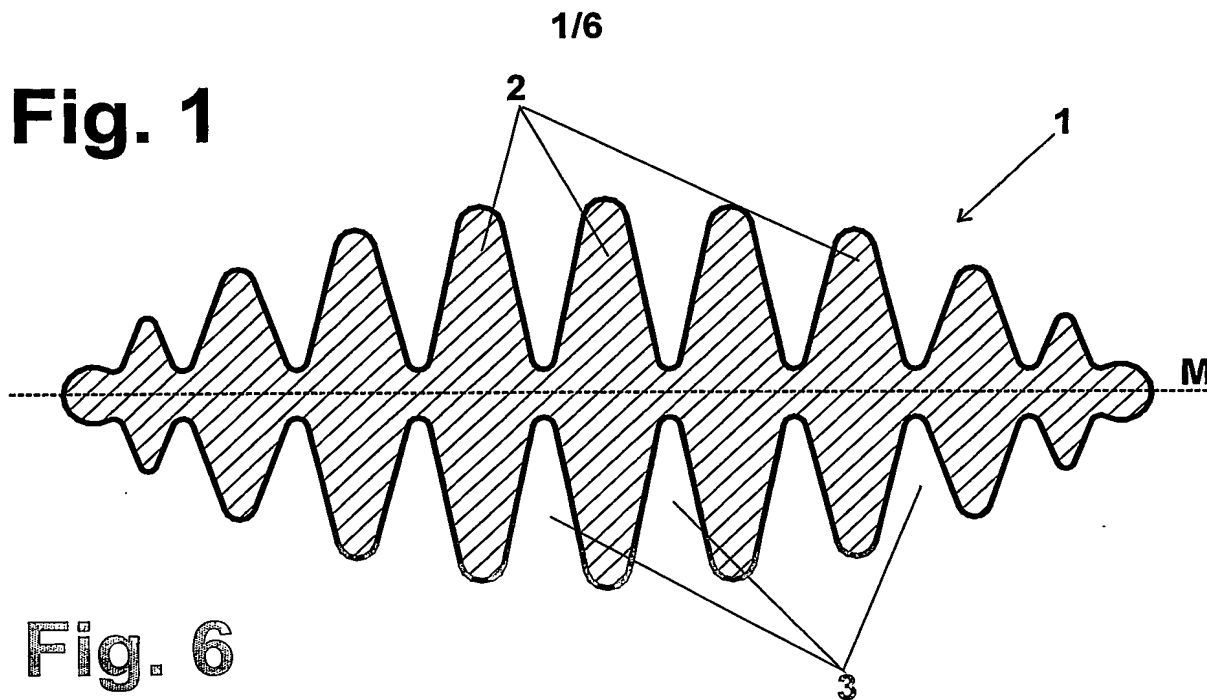


Fig. 6

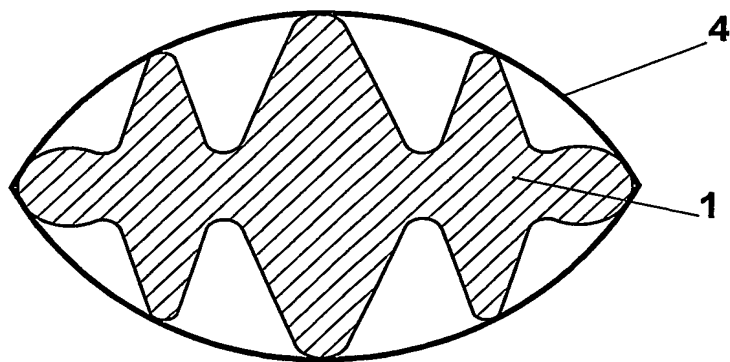


Fig. 7

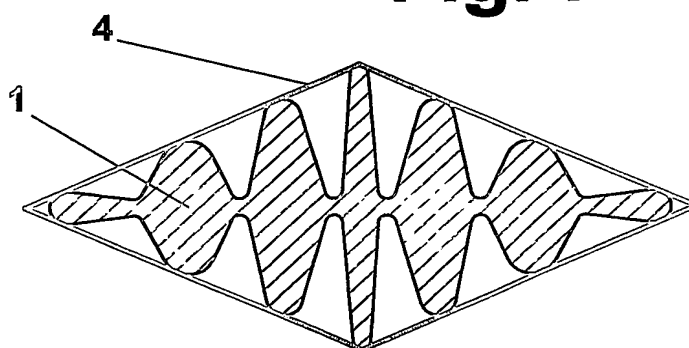


Fig. 8

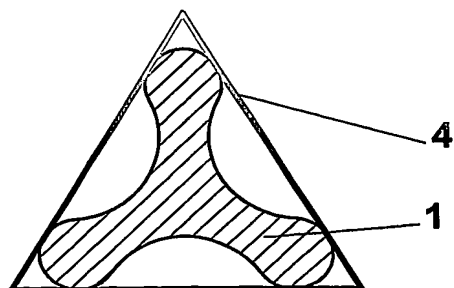


Fig. 2a

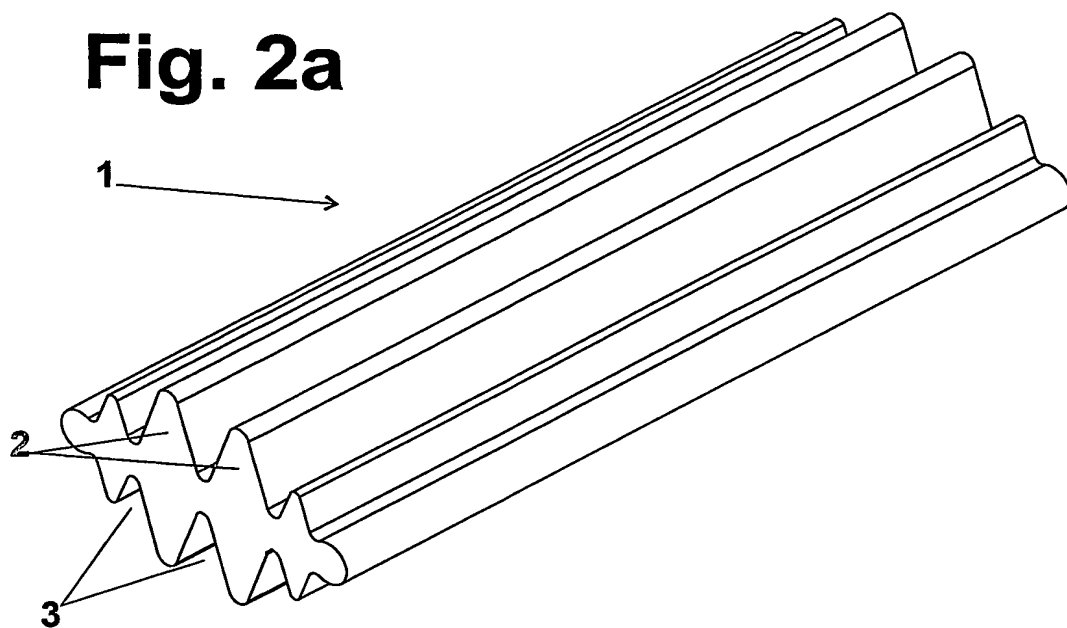
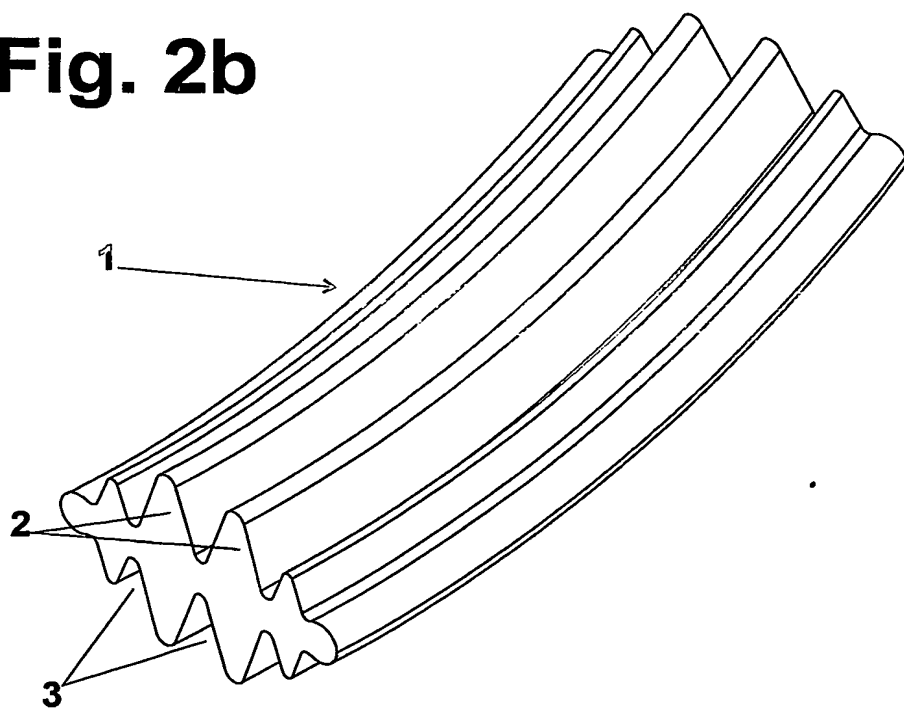


Fig. 2b



3/6

Fig. 3a

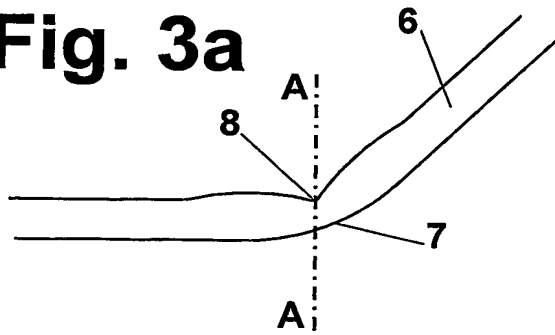


Fig. 3b

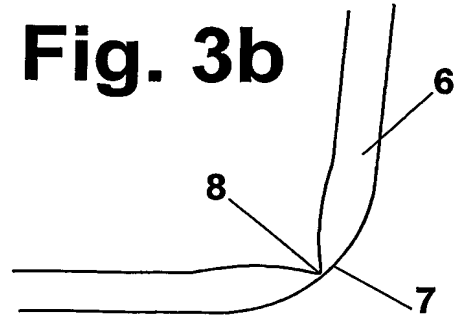


Fig. 4

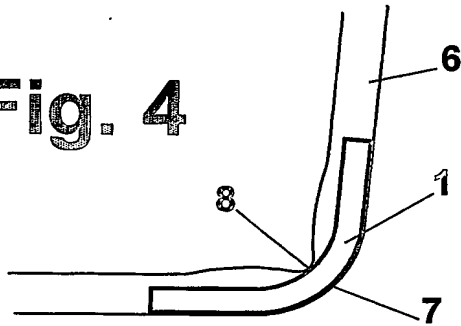


Fig. 5

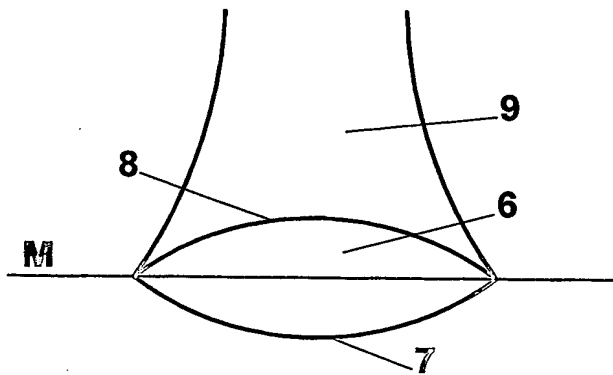


Fig. 9a

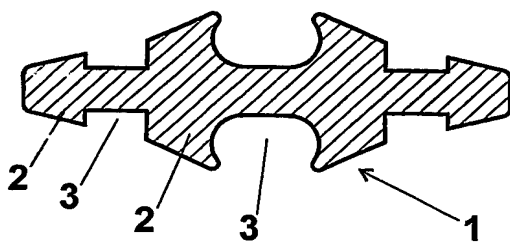


Fig. 9b

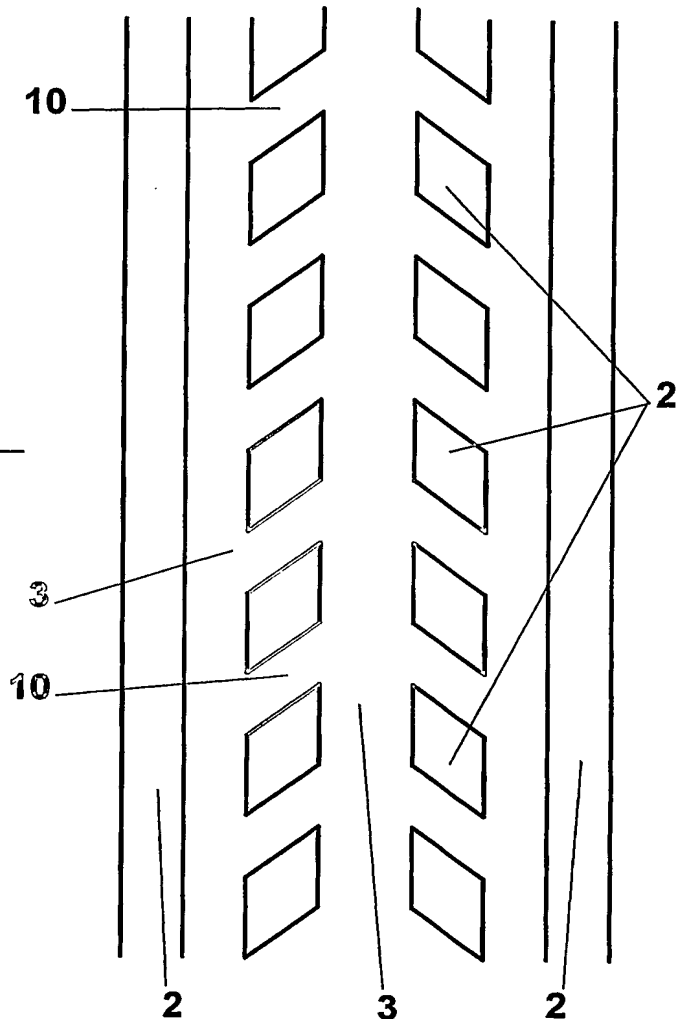
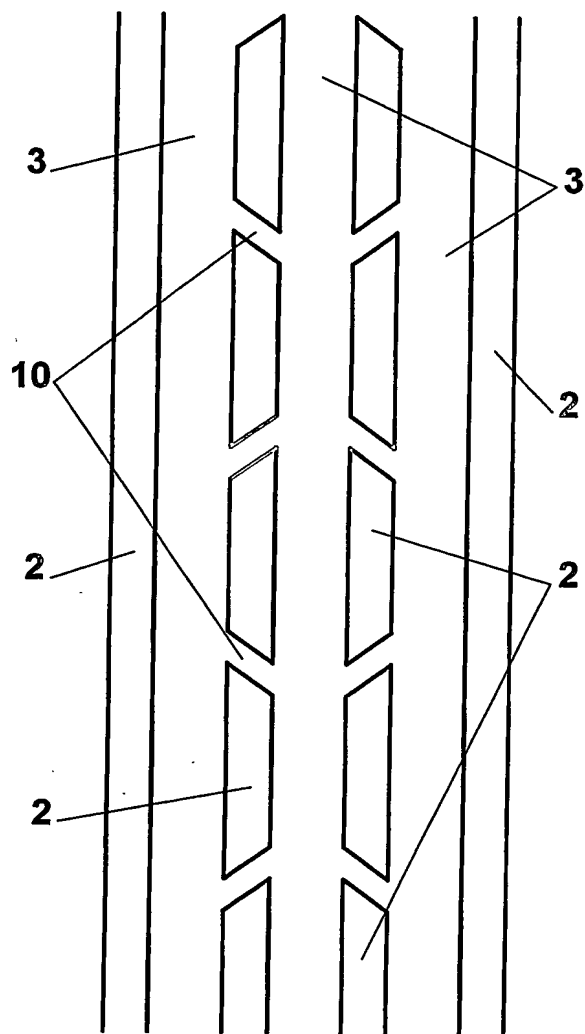
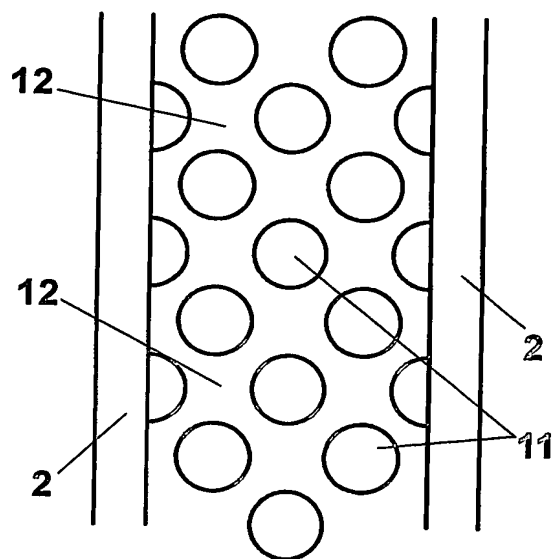
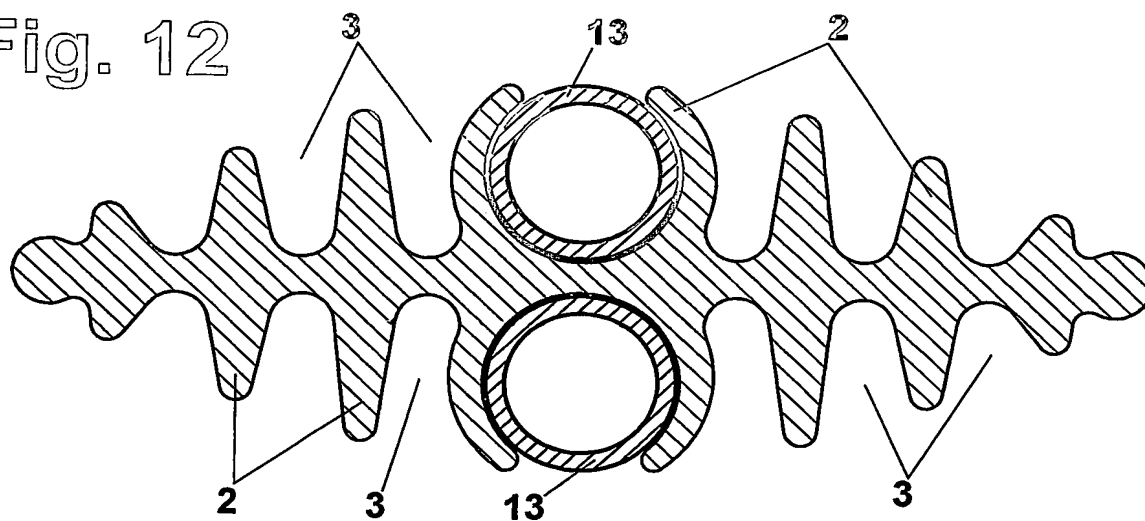
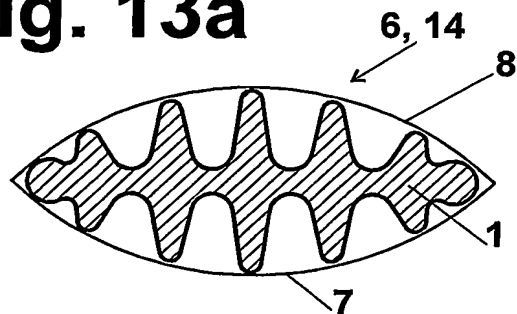
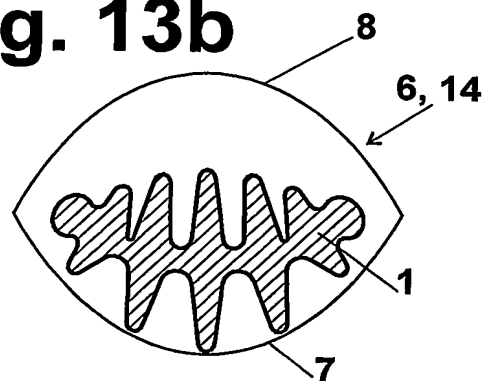
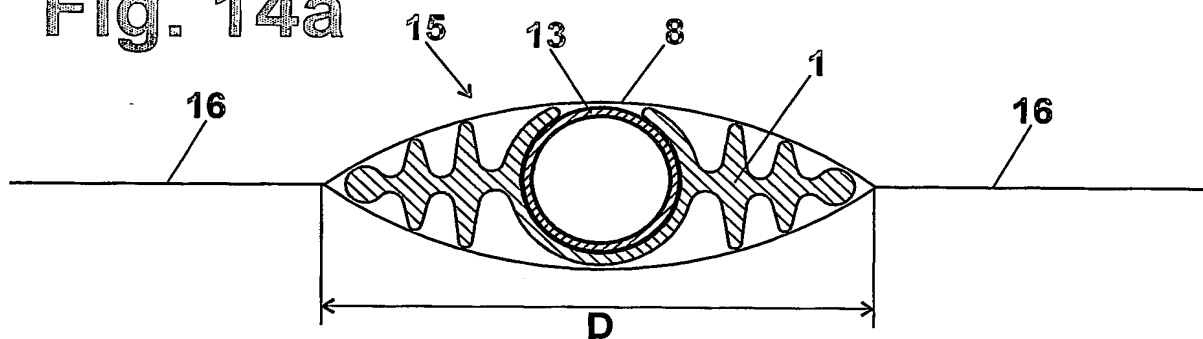
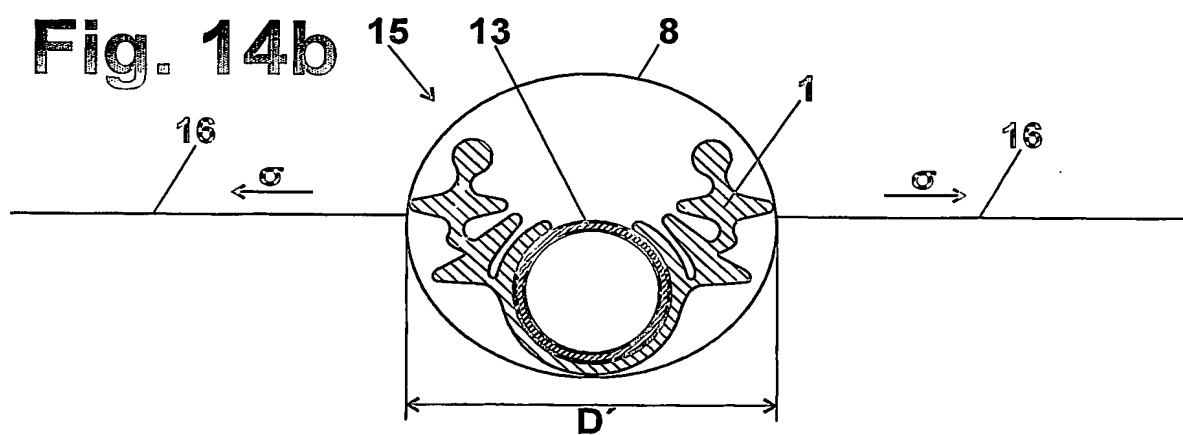
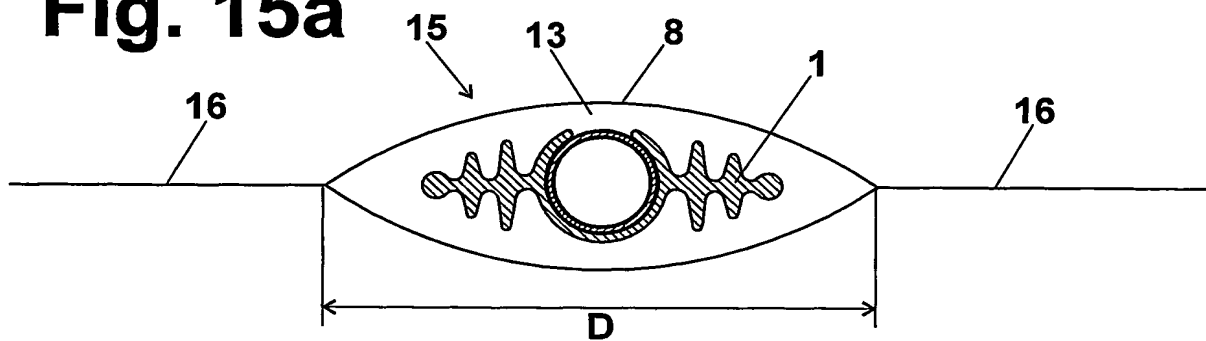
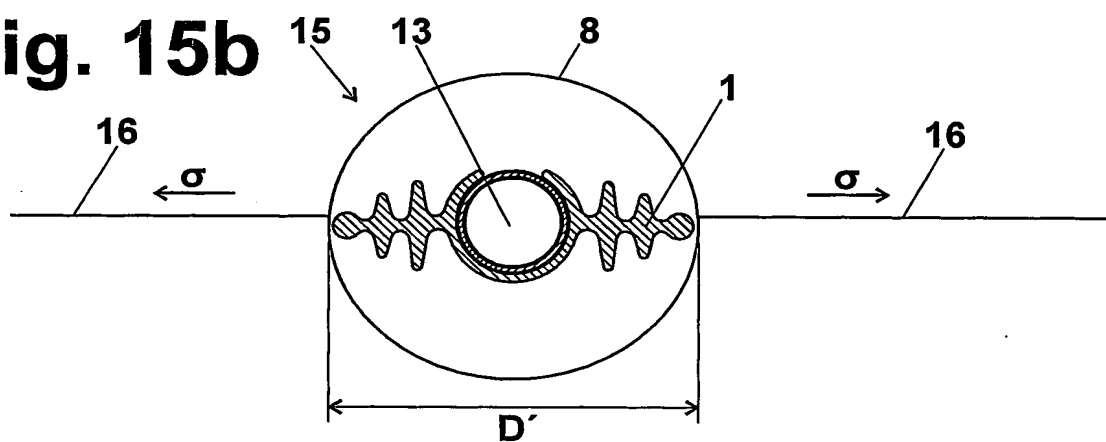


Fig. 10**Fig. 11****Fig. 12**

5/6

Fig. 13a**Fig. 13b****Fig. 14a****Fig. 14b**

6/6

Fig. 15a**Fig. 15b**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 03/00734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16L35/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16L B21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 163 474 A (MACDONALD ROBERT D ET AL) 7 August 1979 (1979-08-07) abstract; figures 2-5	1,2
A	-----	3,6-10, 18
X	US 3 974 862 A (FUHRMANN SIEGFRIED) 17 August 1976 (1976-08-17) abstract; figures 1,2 column 1, line 50 - line 61	1
X	US 5 803 127 A (RAINS ROBERT L) 8 September 1998 (1998-09-08) abstract; figures 4,10-14 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2004

Date of mailing of the international search report

14 JUL 2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Balzer, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

CH03/00734

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-3, 6-10, 18

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains more than one invention or group of inventions, namely:

1. Claims 1-3, 6, 7, 8, 9, 10 (if 6, 8 and 10 are dependent on 3), 18

The features in claims 1 and 2 are known from D1. The special technical feature (see PCT Rule 13.2) in the first group of inventions that makes a contribution with respect to the prior art is as follows:

- the interrupted ribs take the form of burls.

The problem solved by this special technical feature is that of improving the flow around the ribs or burls.

2. Claims 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (if 6, 8 and 10 are dependent on 4)

The special technical feature (see PCT Rule 13.2) in the second group of inventions that makes a contribution with respect to the prior art as per D1 is as follows:

- the kinking protection is shaped such that at least one plastics tube can be inserted therein.

The problem solved by this special technical feature is that of producing kinking protection for coaxial tubes.

3. Claims 6-10 (if 6, 8 and 10 are dependent only on 1 or 2)

The special technical features (see PCT Rule 13.2) in the third group of inventions that make a contribution with respect to the prior art as per D1 are as follows:

- the envelope matches the cross-section of the duct at the kinking point;

- the envelope has a multiple axis of symmetry.

The problem solved by these special technical features is that of optimizing the shape of the kinking protection envelope.

4. Claims 11-16

The special technical features (see PCT Rule 13.2) in the fourth group of inventions that make a contribution with respect to the prior art as per D1 are as follows:

- the kinking protection is deformable;
- the kinking protection consists of an elastomer.

The problem solved by these special technical features is that of enabling the kinking protection to be adapted to the deformations of the hose cross-section.

5. Claim 17

The special technical feature (see PCT Rule 13.2) in the fifth group of inventions that makes a contribution with respect to the prior art as per D1 is as follows:

- the ribs are positioned on the interior of a duct wall.

The problem solved by this special technical feature is that of improving the connection between the kinking protection and tube.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 03/00734

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4163474	A	07-08-1979	NONE	
US 3974862	A	17-08-1976	DE 7417030 U CH 568516 A5 JP 50146925 A	03-10-1974 31-10-1975 25-11-1975
US 5803127	A	08-09-1998	US 5127441 A DE 69526559 D1 DE 69526559 T2 EP 0712235 A2 US 4915121 A	07-07-1992 06-06-2002 22-08-2002 15-05-1996 10-04-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00734

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16L35/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16L B21C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 163 474 A (MACDONALD ROBERT D ET AL) 7. August 1979 (1979-08-07) Zusammenfassung; Abbildungen 2-5	1,2
A	-----	3,6-10, 18
X	US 3 974 862 A (FUHRMANN SIEGFRIED) 17. August 1976 (1976-08-17) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Spalte 1, Zeile 50 - Zeile 61	1
X	US 5 803 127 A (RAINS ROBERT L) 8. September 1998 (1998-09-08) Zusammenfassung; Abbildungen 4,10-14	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. April 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14 JUL 2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Balzer, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH 03/00734

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:
1-3, 6-10, 18

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-3,6,7,8,9,10 (falls 6, 8 und 10 abhängig von 3),18

Die Merkmale der Ansprüche 1 und 2 sind aus D1 bekannt. Die besonderen technischen Merkmale (siehe Regel 13.2 PCT) der ersten Gruppe von Erfindungen, die den Beitrag zum Stand der Technik ausmacht sind die folgenden:

-die unterbrochenen Rippen sind als Noppen gestaltet.
Das Problem das durch diese besonderen technischen Merkmale gelöst wird ist eine bessere Umspülung der Rippen, bzw Noppen zu erhalten.

2. Ansprüche: 4,5,6,7,8,9,10 (falls 6, 8 und 10 abhängig von 4)

Das besondere technische Merkmal (siehe Regel 13.2 PCT) der zweiten Gruppe von Erfindungen, das den Beitrag der Erfindung zum Stand der Technik D1 ausmacht ist folgendes:

-der Knickschutz ist so geformt, dass ihm mindestens ein Kunststoffrohr eingelegt werden kann.
Das Problem das durch dieses besondere technische Merkmal gelöst wird ist, einen Knickschutz für koaxiale Rohre bereitzustellen.

3. Ansprüche: 6-10 (falls 6, 8 und 10 nur abhängig von 1 oder 2)

Die besonderen technischen Merkmale (siehe Regel 13.2 PCT) der dritten Gruppe von Erfindungen, die den Beitrag der Erfindung zum Stand der Technik D1 ausmachen sind folgende:

-die Enveloppe entspricht dem Querschnitt des Kanals an der Knickstelle
-die Enveloppe weist eine mehrzählige Drehsymmetrie auf
Das Problem das durch diese besonderen technischen Merkmale gelöst wird ist die Form der Enveloppe des Knickschutzes zu optimieren.

4. Ansprüche: 11-16

Die besonderen technischen Merkmale (siehe Regel 13.2 PCT) der vierten Gruppe von Erfindungen, die den Beitrag der Erfindung zum Stand der Technik D1 ausmachen sind folgende:

-der Knickschutz ist deformierbar
-der Knickschutz besteht aus einem Elastomer
Das Problem das durch diese besonderen technischen Merkmale gelöst wird ist dass sich der Knickschutz den Verformungen des Querschnitts des Schlauches anpassen kann.

5. Anspruch: 17

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die besonderen technischen Merkmale (siehe Regel 13.2 PCT) der fünften Gruppe von Erfindungen, die den Beitrag der Erfindung zum Stand der Technik D1 ausmachen sind folgende:
-die Rippen sind an der Innenseite einer Kanalwand angebracht

Das Problem das durch diese besonderen technischen Merkmale gelöst wird ist die Verbindung zwischen Knickschutz und Rohr zu verbessern.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00734

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4163474	A	07-08-1979	KEINE		
US 3974862	A	17-08-1976	DE	7417030 U	03-10-1974
			CH	568516 A5	31-10-1975
			JP	50146925 A	25-11-1975
US 5803127	A	08-09-1998	US	5127441 A	07-07-1992
			DE	69526559 D1	06-06-2002
			DE	69526559 T2	22-08-2002
			EP	0712235 A2	15-05-1996
			US	4915121 A	10-04-1990